BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

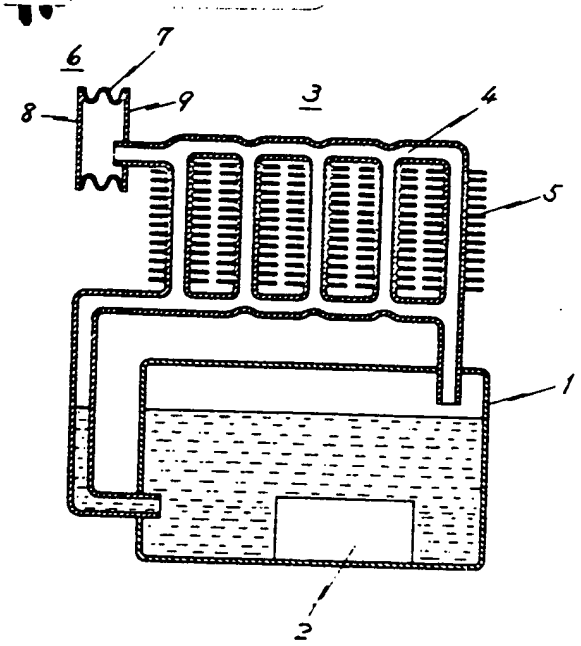
As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

Publication

-09-1974

特開昭49—92641 (3)

92641



⑲ 日本国特許庁

公開特許公報

⑪特開昭 49-92641

㊸公開日 昭49.(1974) 9. 4

㉑特願昭 48-4728

㉒出願日 昭48.(1973) 1. 8

審査請求 有 (全3頁)

庁内整理番号	㊷日本分類
7049 32	68 A13
7049 32	68 A12

特 許 庁

昭和48年1月8日

特許庁長官 三宅幸夫殿

1. 発明の名称 レイキャクソウチ
冷却装置

2. 発明者

住所 フチュウシヤマナカチョウ
東京都府中市南見町1丁目28番1号
府中団地14-404号

氏名 コジマミキハル
小島幹治

3. 特許出願人

住所 トウキョウトチヨダクカスミガセキ
東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

氏名 コウギョウギジュツインチョウ オオタノブ
工業技術院長 太田暢

4. 添付書類

(1) 明細書	1通	
(2) 委任状	1通	
(3) 図面	1通	
(4) 出願審査請求書	1通	方式

特許庁 1.8 北沢

明 細 書

1. 発明の名称 冷却装置

2. 特許請求の範囲

冷媒を貯蔵しておき発熱体からの熱によつて冷媒を気化する容器と、この気化した冷媒を再び液化して容器に戻す循環系と、容器または循環系の一部に設けられ内部圧力の変化に応じてその容積を可変し起動時に循環系および容器内に存在する冷媒以外の気体を溜めておくエアリザーバとを具備してなる冷却装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は気体の気化熱を利用して発熱体を冷却する装置に関する。

この種の冷却装置は、一般に、冷媒(液体)を貯蔵しておく容器と、冷媒を循環させる循環系とからなり、発熱体からの熱によつて気化した冷媒を循環系で再び液化して容器に戻すように構成されている。ところで、この種の装置の冷却能力を向上させるには、循環系において、冷媒を効率よく液化することが大切である。そのためには、冷媒を液化する部分いわゆるコンデンサに冷媒以外の気体例えば空気等の混入をさけた方がよい。しかしながら、容器および循環系内の空気を完全に除去し、冷媒のみで満すように構成すると、非作動時には容器および循環系の内圧が冷媒の蒸気圧になり、容器および循環系には大気圧による大きな圧力が加わる。したがつて、容器および循環系を設計する場合は、耐圧性、密閉性を考慮しなければならず、重量、形状に制約を受ける。このため、製作コスト、使用箇所等に問題を生じる。

この発明はこのような点に鑑み、冷却能力に優れ、しかも安価にかつ容易に製作できる冷却装置を提供するものである。

すなわち、この発明の特徴とするところは、容器または循環系の一部に内部圧力の変化に応じて容積が可変するエアリザーバを設け、起動時には循環系および容器内に存在する冷媒以外の気体を溜めておくように構成したところにある。このように構成すると、起動時には、気化した冷媒によつて循環系および容器に存在する冷媒以外の気体がエア

リザーバに押出され、循環系は冷媒のみで満たされるので、冷媒の蒸化が効果よく行なわれ、冷却能力が向上する。また、非作動時には、エアリザーバに押出されていた気体が再び循環系および容器内に戻るため、循環系および容器内の圧力は大気圧と同圧に保たれ、循環系および容器に大きな圧力が加わるおそれがない。

以下図面を参照してこの発明の実施例を説明する。

図において、1は容器であり、その内部には発熱体2と共に、冷媒としてフロンR－118が満されている。3は配管4の一端にフィン5が設けられたコンデンサであり、配管4の一端が容器1の上部に、他端が容器1の下部近傍に連通されている。コンデンサ3の上端部にはゴムベロー式のエアリザーバ6が設けられている。このエアリザーバ6は、容器に収容したゴムベロー7の両端を鉄板8、9で密閉したもので、内圧の変化に応じて、その容積が可変するように構成されている。

すなわち、フロンR－118蒸気の沸点は空気の1.5倍であるため、発熱体2からの熱で気化したフロンR－118蒸気は、容器1、コンデンサ3内に存在していた空気を上方に追い出し、コンデンサ3の上端部に設けられたエアリザーバ6に追いやる。したがって、駆動時には、容器1、コンデンサ3内はほとんどフロンR－118蒸気で満されることになり、コンデンサ3におけるフロンR－118の液化が効果よく行なわれる。一方、非作動時つまり発熱体2が熱を発せず、フロンR－118の気化が行なわれない時は、エアリザーバ6に追いやられていた空気が容器1、コンデンサ3に再び戻るため、容器1、コンデンサ3の内圧は大気圧と同圧に保たれる。したがって、容器1、コンデンサ3を特別に耐圧性に優れたものに構成しなくてもよく、材質、形状を比較的自由に設計でき、容易にかつ安価に製作できると共に、装置の状況に応じた形状に製作できる。

また、上記実施例では冷媒としてフロンR－118を用いているので、小型化しても十分な冷却能力を期待でき、例えば電気自動車における駆動用モータの制御用半導体装置の冷却装置として最適である。すなわち、フロンR－118の1気圧における沸点は47.6℃、2気圧では70℃、8気圧では85℃であるため、発熱体つまり制御用半導体装置を100℃以下に保つことができ、またフロンR－118は絶縁性が良好なため、制御用半導体装置を直接フロンR－118内に浸して効率よく冷却できるからである。

なお、上記実施例ではR－118としてフロンR－118を用いたが、フロンR－114等各種フロン系冷媒等冷却媒体を使用できる。また、エアリザーバとしてベローズ式のものを用いたが、この発明はこれに限定されるものでなく、ゴム風船のようなもの、あるいは袋中に空気を密閉された袋を収めたもの等を利用してもよい。さらに、用途としても、電気自動車における駆動用モータの制御用半導体装置の冷却装置として特に有利であるが、その他種々の装置に応用できる。

以上述べたように、この発明によれば、冷媒を収容しておく容器または冷媒を蒸化する循環系の一部にエアリザーバを設け、駆動時には容器および循環系に存在する冷媒以外の気体をこのエアリザーバに溜めるようにしたので、冷却能力が高く、また容器および循環系の耐圧性、密閉性を特別に考慮する必要がないので、小さい、軽量で容易かつ安価に製作できる冷却装置を提供できる。

4.図面の簡単な説明

図はこの発明の一実施例の断面図である。

1…容器、　2…発熱体、　3…コンデンサ、　4…配管、　5…フィン、　6…エアリザーバ、　7…ゴムベロー、　8,9…鉄板。

特許出願人　工業技術院長
大日本帝人

Japanese Patent Laid-Open No. 92641/1974

Date Laid Open: September 4, 1974

Application No.: 4728/1973

Application Date: January 8, 1973

Inventor: Mikiharu Kojima

Applicant: Nobuto Ohta, Chief of The Institute of Technology

Title of the Invention:

COOLING APPARATUS

Claim:

A cooling apparatus comprising a vessel for storing a cooling medium therein and gasifying the cooling medium therein with heat from a heating element, a circulation system for liquefying said gasified cooling medium and returning the resulting liquefied cooling medium to said vessel, and an air reservoir provided in said vessel or said circulation system, varying in volume depending upon changes in the internal pressure and used for storing during an operation of said apparatus a gas other than the cooling medium which exists in said circulation system and said vessel.

Detailed Description of the Invention:

The present invention relates to an apparatus for cooling a heating medium by utilizing the evaporation

heat of a liquid.

A cooling apparatus of this kind generally consists of a vessel for storing a cooling medium (liquid) therein, and a system for circulating the cooling medium, and adapted to liquefy the cooling medium which has been gasified by the heat from a heating element and return the resulting liquefied cooling medium to the vessel.

In order to improve the cooling capability of an apparatus of this kind, it is important to efficiently liquefy a cooling medium in a circulation system. In order to efficiently liquefy a cooling medium, it should be avoided to mix a gas, which is other than the cooling medium, and which is, for example, air, in that portion of the cooling apparatus, in which the cooling medium is liquefied, i.e. a so-called condenser.

However, when the cooling apparatus is constructed such that the air in the vessel and circulation system is completely removed to then fill the same with a cooling medium, the pressures in the vessel and circulation system become equal to the steam pressure of the cooling medium while the apparatus is not in operation, so that a high atmospheric pressure is applied to the vessel and circulation

system. Therefore, it is necessary to take the pressure resistance and the sealing of the vessel and circulation system into consideration when designing these parts. Accordingly, the material for and shape of the vessel and circulation system are limited. This causes troubles with respect to the manufacturing cost of the apparatus and the place in which the apparatus is used.

An object of the present invention is to provide a cooling apparatus free from the above-described troubles.

Another object of the present invention is to provide a cooling apparatus which has an excellent cooling capability and which can be manufactured easily at a low cost.

The present invention is characterized by an air reservoir provided in the vessel or circulation system, varying in volume depending upon changes in the internal pressure and used for storing during an operation of the apparatus a gas other than the cooling medium which exists in the circulation system and vessel.

In an apparatus constructed as mentioned above, a gas other than the cooling medium existing in a circulation system and vessel is forced out into an air reservoir by means of a gasified cooling medium during an operation of

the apparatus so that the circulation system is filled with the cooling medium alone. As a result, the cooling medium can be liquefied efficiently and the cooling capability of the apparatus can be improved.

While the apparatus is not in operation, the air which has been forced into the air reservoir is returned to the circulation system and vessel. As a result, the pressures in the circulation system and vessel are maintained equal to the atmospheric pressure so that a high pressure will never be applied to the circulation system and vessel.

An embodiment of the present invention will be described with reference to the accompanying drawing.

Referring to the drawing, reference numeral 1 denotes a vessel filled with a heating element 2 and Freon R-118 serving as a cooling medium. Reference numeral 8 denotes a condenser consisting of a hose 4 having fins 5 on the outer circumferential surface thereof, and connected to an upper end portion of the vessel 1 at one end thereof and to a lower side portion of the vessel 1 at the other end thereof. A rubber-bellow type air reservoir 6 is provided at an upper end portion of the condenser 8.

The air reservoir 6 consists of rubber bellows 7 and iron plates 8, 9 with which the rubber bellows 7 are closed at both ends thereof, and adapted to vary in volume depending upon the changes in the internal pressure.

Since the specific gravity of vapor of Freon R-118 is 1.5 time that of air, the vapor of Freon R-118 occurring due to the heat from the heating element 2 causes the air in the vessel 1 and condenser 8 to be forced out therefrom in the upward direction into the air reservoir 6 provided at an upper portion of the condenser 3. Accordingly, the vessel 1 and condenser 8 are substantially filled with vapor of Freon R-118 during an operation of the apparatus. This allows Freon R-118 to be liquefied efficiently in the condenser 8.

On the other hand, when the apparatus is not in operation or when heat is not generated by the heating element 2 so that the gasification of Freon R-118 is not carried out, the air which has been forced into the air reservoir 6 is returned to the vessel 1 and condenser 8. As a result, the pressure in the condenser 8 can be maintained equal to the atmospheric pressure.

Therefore, it is not necessary that the vessel 1 and condenser 8 have a specially high pressure resistance.

Namely, a material for and the shape of the vessel 1 and condenser 8 can be selected comparatively freely. In fact, the vessel 1 and condenser 8 can be manufactured easily at a low cost to a form suited to the surrounding conditions.

Since the above-described embodiment in particular, which employs Freon R-118 as a cooling medium, has a sufficient cooling effect even when it is made to small dimensions, and is most suitably used as a cooling apparatus for a controlling semiconductor device for a drive motor in, for example, electric cars.

The boiling point of Freon R-118 at 1 atmosphere is 47.6°C, at 2 atmospheres 70°C, and at 3 atmospheres 85°C so that the heating element, i.e. the controlling semiconductor device can be maintained at not more than 100°C. In addition, Freon R-118 has a high insulation and, therefore, the controlling semiconductor device can be immersed directly in Freon R-118 so as to be efficiently cooled.

Although the above-described embodiment employs Freon R-118 as a cooling medium, many other kinds of cooling media including Freon cooling media, such as Freon R-114 can be used.

The above embodiment uses a bellow type air reservoir but the air reservoir for an apparatus according to the present invention is not limited to such a type of one. The air reservoir may consist of a rubber baloon or a top-closed cylinder sunk in a liquid.

A cooling apparatus according to the present invention is most advantageously used as a cooling apparatus for a controlling semiconductor device for a drive motor in electric cars but it can be applied to many other kinds of machines.

A cooling apparatus according to the present invention is provided as mentioned above with an air reservoir in a vessel filled with a cooling medium or a circulation system for liquefying the cooling medium, so as to gather during an operation of the apparatus a gas other than the cooling medium existing in the vessel and circulation system. Therefore, the cooling capability of the apparatus is high, and it is not necessary to pay a special attention to the pressure resistance and sealing of the apparatus. As a result, a cooling apparatus according to the present invention can be manufactured to small dimensions and weight by a simple method and at a low cost.

Brief Description of the Drawing:

The accompanying drawing is a sectional view of an embodiment of the present invention.

1...vessel, 2...heating element, 3...condenser, 4...hose, 5...fins, 6...air reservoir, 7...rubber bellows, 8,9...iron plates.

Applicant: Nobuto Ohta, Chief of The Institute of Technology